

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-283498

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66	Z	8406-4M		
G 0 1 N 1/02	A	7519-2J		
1/22	L	7519-2J		
H 0 1 L 21/304	3 4 1 N	8728-4M		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-294723

(22)出願日 平成3年(1991)11月12日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 暖水 慶孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

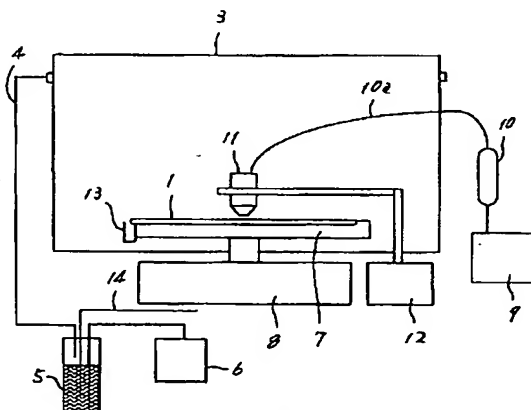
(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 半導体基板表面不純物回収装置およびその使用方法

(57)【要約】

【目的】 液滴が移送する際に落下したり、不純物が半導体基板の表面に再付着して回収率が低下したりすることなく、陰イオンや分子状不純物も回収できる半導体表面不純物回収装置を提供する。

【構成】 薬品の蒸気を導入する密閉容器3と、密閉容器3内で半導体基板1を保持する回転自在の半導体基板保持具7と、純水を密閉容器3内の半導体基板1側に供給する供給用マイクロシリンジ10と、供給用マイクロシリンジ10に接続されて半導体基板1上に純水を滴下し、滴下した純水を半導体基板1との間で保持する液滴保持具11と、液滴保持具11を移動させて液滴を半導体基板1上で走査させる走査手段12と、半導体基板保持具7の外周部に配設され、半導体基板1上を走査した液滴を受容する液滴受容器13とを備えたもの。



- |            |                |
|------------|----------------|
| 1-半導体基板    | 8-回転手段         |
| 3-密閉容器     | 10-供給用マイクロシリンジ |
| 4-ガス供給管    | 11-液滴保持具       |
| 5-薬品貯蔵容器   | 12-走査手段        |
| 6-加圧手段     | 13-液滴受容器       |
| 7-半導体基板保持具 |                |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薬品の蒸気を導入する密閉容器と、この密閉容器内で半導体基板を保持する半導体基板保持手段と、前記半導体基板保持手段を回転させる回転手段と、純水を配管を通して密閉容器内の半導体基板側に供給する供給用マイクロシリンジと、供給用マイクロシリンジに接続されて前記密閉容器内の半導体基板上に清浄化した純水を滴下し、滴下した純水を半導体基板との間で保持する液滴保持手段と、液滴保持手段を移動させて液滴を半導体基板上で走査させる走査手段と、半導体基板保持手段の外周部に配設され、半導体基板上を走査した液滴を受容する液滴受容器とを備えた半導体基板表面不純物回収装置。

【請求項2】 半導体基板と液滴保持手段との間に保持された液滴を吸引する吸引用ノズルを設けた請求項1記載の半導体基板表面不純物回収装置。

【請求項3】 薬品の蒸気を導入する密閉容器と、前記密閉容器内で半導体基板を保持する半導体基板保持手段と、前記半導体基板保持手段を回転させる回転手段と、純水を配管を通して密閉容器内の半導体基板側に供給する供給用マイクロシリンジと、供給用マイクロシリンジに接続されて前記密閉容器内の半導体基板上に清浄化した純水を滴下し、滴下した純水を半導体基板との間で保持する液滴保持手段と、液滴保持手段を移動させて液滴を半導体基板上で走査させる走査手段と、半導体基板保持手段の外周部に配設され、半導体基板上を走査した液滴を受容する液滴受容器と、半導体基板と液滴保持手段との間に保持された液滴を吸引する吸引用ノズルとを備え、液滴を走査させる際に、半導体基板上に清浄化された純水を滴下する滴下工程と、純水吸引ノズルにより液滴を吸引する吸引工程とを連続して行う半導体基板表面不純物回収装置の使用法。

【請求項4】 密閉容器と、前記密閉容器内で半導体基板を保持する半導体基板保持手段と、前記半導体基板保持手段を回転させる回転手段と、純水を配管を通して密閉容器内の半導体基板側に供給する供給用マイクロシリンジと、供給用マイクロシリンジに接続されて前記密閉容器内の半導体基板上に清浄化した純水を滴下し、滴下した純水を半導体基板との間で保持する液滴保持手段と、この液滴保持手段により保持される液滴を加熱する加熱手段と、半導体基板保持手段の外周部に配設され、半導体基板上を走査した液滴を受容する液滴受容器とを備えた半導体基板表面不純物回収装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体基板表面の不純物の超微量不純物分析用の試料を調整するための半導体基板表面不純物回収装置およびその使用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、LSIの微細化高集積化に伴い、

半導体製造プロセスのクリーン化は重要になってきている。そのためには半導体製造プロセスにおける汚染量を正確に、さらに極く微量の不純物を測定する技術の開発が必要とされている。

【0003】 従来の半導体基板表面不純物回収装置としては、例えば特開平2-229428号公報に示されている。以下図面を参照しながら、上記した従来の半導体表面不純物回収装置の一例について説明する。

【0004】 図6は従来の半導体基板表面不純物回収装置の概略図を示すものである。図6において、31は半導体基板1を支持する基板支持装置、32は液滴2を保持する液滴保持部33が設けられている液滴駆動装置、34は液滴2を入れる窪み35を有する液滴回収装置である。

【0005】 以上のように構成された半導体基板表面不純物回収装置について、以下その動作について説明する。まず、半導体基板1に液滴2を垂らすと、この液滴2は表面張力により液滴保持部33に保持される。この液滴2を保持した状態で基板支持装置31と液滴駆動装置32を連動させて回転させ、液滴2を半導体基板1の表面の中心から外周に向かって渦巻き状に走査させる。走査終了後、液滴2は半導体基板1から離反されて液滴回収装置34の窪み35に入れられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の構成の半導体基板表面不純物回収装置では液滴2を表面張力で保持するため、液滴回収装置34に移送する際に落下することがあった。また、液滴2の走査により、半導体基板1の表面の不純物が液滴2に溶解して液滴2の中の不純物濃度が増加してくると、不純物が半導体基板1の表面に再付着して回収率が低下してしまうという課題があった。また、半導体基板表面不純物回収装置で調整した分析用試料は、不純物として金属を測定することはできるが、半導体基板表面の陰イオン、分子状不純物を回収することができないという課題があった。

【0007】 本発明は上記課題を解決するもので、液滴が移送する際に落下したり、不純物が半導体基板の表面に再付着して回収率が低下したりすることなく、陰イオンや分子状不純物も回収できる半導体表面不純物回収装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の半導体表面不純物回収装置としての第1の手段は、薬品の蒸気を導入する密閉容器と、前記密閉容器内で半導体基板を保持する半導体基板保持手段と、前記半導体基板保持手段を回転させる回転手段と、純水を配管を通して密閉容器内の半導体基板側に供給する供給用マイクロシリンジと、供給用マイクロシリンジに接続されて前記密閉容器内の半導体基板上に清浄化した純水を滴下し、滴下した純水を半導体基板との間で保持する液

滴保持手段と、液滴保持手段を移動させて液滴を半導体基板上で走査させる走査手段と、半導体基板保持手段の外周部に配設され、半導体基板上を走査した液滴を受容する液滴受容器とを備えたものである。

【0009】また、本発明の半導体表面不純物回収装置としての第2の手段は、上記第1の手段において、半導体基板と液滴保持手段との間に保持された液滴を吸引する吸引用ノズルを設けたものである。

【0010】本発明の半導体表面不純物回収装置の使用  
方法としての第3の手段は、薬品の蒸気を導入する密閉  
容器と、前記密閉容器内で半導体基板を保持する半導体  
基板保持手段と、前記半導体基板保持手段を回転させる  
回転手段と、純水を配管を通して密閉容器内の半導体基  
板側に供給する供給用マイクロシリンジと、供給用マイ  
クロシリンジに接続されて前記密閉容器内の半導体基板  
上に清浄化した純水を滴下し、滴下した純水を半導体基  
板との間で保持する液滴保持手段と、液滴保持手段を移  
動させて液滴を半導体基板上で走査させる走査手段と、  
半導体基板保持手段の外周部に配設され、半導体基板上  
を走査した液滴を受容する液滴受容器と、半導体基板と  
液滴保持手段との間に保持された液滴を吸引する吸引用  
ノズルとを備え、液滴を走査させる際に、半導体基板上  
に清浄化された純水を滴下する滴下工程と、吸引用ノズ  
ルにより液滴を吸引する吸引工程とを連続して行うもの  
である。

【0011】また、本発明の半導体表面不純物回収装置  
としての第4の手段は、密閉容器と、前記密閉容器内で  
半導体基板を保持する半導体基板保持手段と、前記半導  
体基板保持手段を回転させる回転手段と、純水を配管を  
通して密閉容器内の半導体基板側に供給する供給用マイ  
クロシリンジと、供給用マイクロシリンジに接続されて  
前記密閉容器内の半導体基板上に清浄化した純水を滴下  
し、滴下した純水を半導体基板との間で保持する液滴保  
持手段と、この液滴保持手段により保持される液滴を加  
熱する加熱手段と、半導体基板保持手段の外周部に配設  
され、半導体基板上を走査した液滴を受容する液滴受容  
器とを備えたものである。

【0012】

【作用】上記第1の手段において、液滴を半導体基板上  
の全面にわたり走査させて走査を終了した後、液滴保持  
手段により、半導体基板保持手段の外周部に配設した液  
滴受容器上まで液滴を移動させて液滴受容器内へ落下さ  
せ、受容することにより、走査した液滴を落下させたり  
することなくすべて回収することができる。

【0013】また、第2の手段による半導体表面不純物  
回収装置を用いて、第3の手段により、液滴を走査させ  
る際に、半導体基板上に清浄化された純水を滴下する滴  
下工程と、吸引用ノズルにより液滴を吸引する吸引工程  
とを連続して行うことによって、半導体基板上を走査す  
る液滴の不純物濃度を低濃度に保つことができ、不純物

の再付着が低減される。

【0014】さらに、第4の手段において、加熱手段に  
より滴下する純水を加熱しながら半導体基板上を走査さ  
せることにより、半導体基板上に付着した陰イオン、分  
子状不純物も回収することができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の半導体基板表面不純物回収装  
置およびその使用方法について、図面を参照しながら説  
明する。

【0016】図1は本発明の第1の実施例における半導  
体基板表面不純物回収装置の全体構成を示すものであ  
る。図1に示すように、半導体表面不純物回収装置は、  
密閉容器3と、この密閉容器3にガス供給管4を介して  
接続され、薬品を貯蔵する薬品貯蔵容器5と、薬品貯蔵  
容器5内の薬品より発生した蒸気を不活性ガスで密閉容  
器3内へ圧送する加圧手段6と、密閉容器3内で半導体  
基板1を保持する半導体基板保持具7と、半導体基板保  
持具7を回転させる回転手段8と、純水タンク9内の純  
水を配管10aを通して密閉容器3内の半導体基板1側  
に供給する供給用マイクロシリンジ10と、供給用マイ  
クロシリンジ10に接続されて密閉容器3内の半導体基  
板1上に清浄化した純水を滴下し、滴下した純水を半導  
体基板1との間で保持する液滴保持具11と、液滴保持  
具11を移動させて液滴2を半導体基板1上で走査させ  
る走査手段12と、半導体基板保持具7の外周部に着脱  
自在に取り付けられ、半導体基板1上を走査した液滴2  
を受容する液滴受容器13とを備えている。なお、14  
は薬品貯蔵容器5に薬品を供給する薬品供給管である。

【0017】以上のように構成された半導体表面不純物  
回収装置の使用方を説明する。予め、薬品貯蔵容器5  
内に例えばフッ酸などの薬品を満たしておく。薬品より  
発生した蒸気をガス供給管4から不活性ガスで密閉容器  
3に送り込む。そして、所定時間経過した後、薬品蒸気  
の供給を停止する。次に、半導体基板保持具7を回転手  
段8により半導体基板1を約1~2 rpm の速度で回転さ  
せながら、走査手段12により液滴保持具11を半導体  
基板1の上まで移動させる。ここで、液滴保持具11と  
半導体基板1との距離は0.2~1mmに調整しておく。  
半導体基板1上に液滴保持具11を移動させた後、供給  
用マイクロシリンジ10を用いて所定量の純水を液滴保  
持具11に供給する。このとき純水の量は0~1mlの範  
囲で調整することができる。供給された純水は液滴保  
持具11に保持されたままであり、走査手段12により液  
滴保持具11を半導体基板1の外側から内側に移動させ  
る。このときの移動速度は0~20mm/minに設定するこ  
とができる。そして、回転手段8により半導体基板1を  
回転させたまま、走査手段12により液滴を走査させ  
る。これにより半導体基板1の表面上全域にわたって渦  
巻き状に液滴が走査される。液滴を走査し終えたら、半  
導体基板保持具7に設けられた液滴受容器13上に液滴

保持具11を走査手段12を用いて移動させる。保持されていた液滴は重力により液滴受容器13内に落下する。

【0018】このように第1の実施例によれば、半導体基板1の表面全域にわたり液滴を走査させて半導体基板1の表面の不純物を液滴に溶解させることができ、とくに半導体基板保持具7の外周部に液滴受容器13を配設したため、走査した液滴を落下させたりすることなくすべて液滴受容器13に回収することができる。

【0019】次に、本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。図2は本発明の第2の実施例を示す半導体表面不純物回収装置の全体構成を示す図、図3は同半導体表面不純物回収装置の液滴保持具の拡大断面図である。なお、第1の実施例に示す半導体表面不純物回収装置と同じ機能のものには同符号を付し、その説明は省略する。

【0020】この半導体表面不純物回収装置には、上記第1の実施例に示す半導体表面不純物回収装置の構成に加えて、水を計り取る吸引用マイクロシリンジ14が設けられている。また、図3に拡大して示すように、供給用マイクロシリンジ10に接続されて、液滴保持具11に純水を供給するための供給用ノズル15と、吸引用マイクロシリンジ14に接続されて、液滴2を吸引する吸引用ノズル16とが設けられている。そして、吸引用ノズル16は、液滴保持具11内に形成されたシリンダ室17において昇降自在に設けられたピストン18の一部に固定されており、このピストン18はバネ19により上方へ付勢されているとともにガス供給配管20からシリンダ室17に流入するガスにより押し下げられるようになっている。このガスはエア、窒素その他の不活性

ガスを用いる。

【0021】以上のように構成された半導体表面不純物回収装置の液滴を走査させる使用方法是上記第1の実施例とは液滴を吸引しながら走査させる点のみが異なるため、この点のみ説明する。

【0022】まず、供給用ノズル15から所定量の純水を液滴保持具11に供給する。その後、液滴走査を開始して所定の時間あるいは所定の走査距離を予め設定しておき、吸引用ノズル16から液滴2を吸引する。それと同時に、供給用ノズル15より純水を供給し、液滴量が一定になるようにする。この走査を連続して行い、半導体基板1の表面全域の液滴走査を行う。走査終了後、半導体基板保持具7に設けられた液滴受容器13上に液滴保持具11を走査手段12を用いて移動させる。保持されていた液滴2は重力により液滴受容器13内に落下する。また、吸引用ノズル16で吸引された、不純物が溶解した液も、液滴受容器13に入れる。さらに、半導体基板1の表面に液滴2が残った場合、吸引用ノズル16を下げ半導体基板1の表面に接触させ、残った液滴2も吸引して液滴受容器13に入れる。ここで、吸引用ノ

ズル16の上下はピストン18を上下させることにより行う。

【0023】以上のように第2の実施例によれば、供給用ノズル15と吸引用ノズル16とを設けて、走査する途中で液滴2に溶解した溶液を吸引用ノズル16にて吸引しながら、供給用ノズル15から純水を半導体基板1上に滴下する工程を連続して行うことにより、半導体基板1上を走査する液滴2の不純物濃度を低濃度に保つことができ、不純物の半導体基板1への再付着が低減されたとともに半導体基板1の表面に液滴2の一部が残った場合でもすべて回収することができて不純物回収精度を向上させることができる。

【0024】本発明の第3の実施例について図4を参照しながら説明する。図4に示すように、この半導体基板不純物回収装置にはガス供給管4、薬品貯蔵容器5、加圧手段6および薬品供給管14は設けられていない。一方、図5に示すように、液滴保持具11には液滴2を加熱するための加熱手段21が設けられている。

【0025】第1、第2の実施例では半導体表面の不純物、とくに金属元素を回収するために予め例えばフッ酸蒸気などで前処理を行っている。しかし、半導体基板1の表面の $F^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $NH_4^+$ などの不純物を精度良く回収することができない。そこで、この実施例ではフッ酸蒸気などの前処理を行わず、純水を滴下して加熱手段21により液滴2を加熱しながら半導体基板1の表面を走査する。これにより半導体基板1の表面の金属元素以外のイオンや分子不純物を回収することができる。一般に温度を高くすると物質の溶解度は高くなるので、約80度程度に加熱するとよい。

【0026】なお、回収、走査手順は第1または第2の実施例と同様に行う。この実施例によれば、純水を滴下し加熱して走査することにより金属不純物のみならずイオンや分子状不純物を回収することができる。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、薬品の蒸気を導入する密閉容器と、この密閉容器内で半導体基板を保持する半導体基板保持手段と、前記半導体基板保持手段を回転させる回転手段と、純水を配管を通して密閉容器内の半導体基板側に供給する供給用マイクロシリンジと、供給用マイクロシリンジに接続されて前記密閉容器内の半導体基板上に清浄化した純水を滴下し、滴下した純水を半導体基板との間で保持する液滴保持手段と、液滴保持手段を移動させて液滴を半導体基板上で走査させる走査手段と、半導体基板保持手段の外周部に配設され、半導体基板上を走査した液滴を受容する液滴受容器とを備えることにより、半導体基板の表面全域にわたり液滴を走査させ、半導体基板表面の不純物を液滴に溶解させて、走査した液滴を落下させたりすることなくすべて液滴受容器に回収することができる。

【0028】また、半導体基板と液滴保持手段との間に

保持された液滴を吸引する吸引用ノズルを設けて、走査する途中で液滴に溶解した溶液を吸引し、さらに純水を半導体基板上に滴下する工程を連続して行うことにより、半導体基板上を走査する液滴の不純物濃度を低濃度に保つことができ、この結果、不純物の再付着を低減できるとともに半導体基板表面に液滴の一部が残った場合でも液滴のすべてを回収することができ不純物回収精度が向上する。

【0029】さらに、液滴を加熱する加熱手段によって、滴下する純水を加熱して走査させることにより、金属不純物のみならずイオンや分子状不純物を回収することができる。

【0030】このように本発明によれば、さらに今後対象となる半導体基板表面の不純物濃度が低下した場合には対応することができ、現在の金属不純物のみならず、イオンや分子状不純物を測定する際にも用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における半導体基板表面不純物回収装置の全体構成を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施例における半導体基板表面不純物回収装置の全体構成を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施例における半導体基板表面不純物回収装置の液滴保持具の拡大断面図である。 \*

\*【図4】本発明の第3の実施例における半導体基板表面不純物回収装置の全体構成を示す図である。

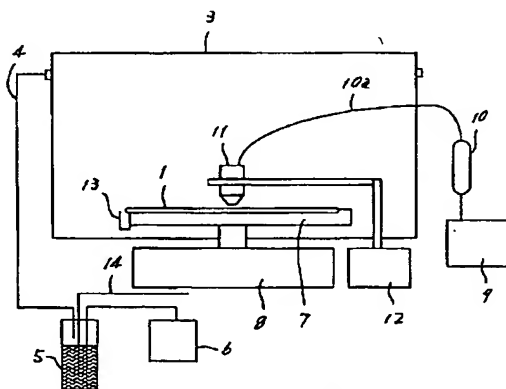
【図5】本発明の第3の実施例における半導体基板表面不純物回収装置の液滴保持具の拡大断面図である。

【図6】従来の半導体基板表面不純物回収装置の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

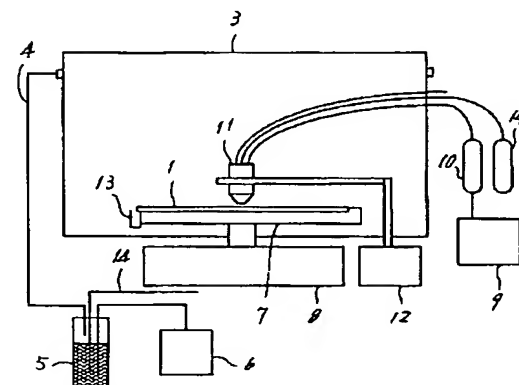
- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 半導体基板       |
| 2  | 液滴          |
| 3  | 密閉容器        |
| 4  | ガス供給管       |
| 5  | 薬品貯蔵容器      |
| 6  | 加圧手段        |
| 7  | 半導体基板保持具    |
| 8  | 回転手段        |
| 10 | 供給用マイクロシリンジ |
| 11 | 液滴保持具       |
| 12 | 走査手段        |
| 13 | 液滴受容器       |
| 14 | 吸引用マイクロシリンジ |
| 15 | 供給用ノズル      |
| 16 | 吸引用ノズル      |
| 21 | 加熱手段        |

【図1】



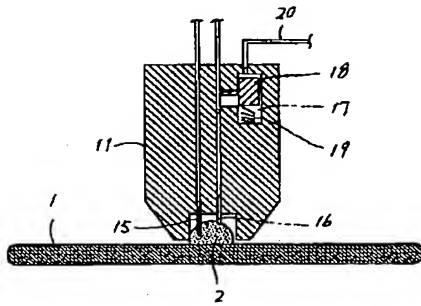
- |            |                |
|------------|----------------|
| 1-半導体基板    | 8-回転手段         |
| 3-密閉容器     | 10-供給用マイクロシリンジ |
| 4-ガス供給管    | 11-液滴保持具       |
| 5-薬品貯蔵容器   | 12-走査手段        |
| 6-加圧手段     | 13-液滴受容器       |
| 7-半導体基板保持具 |                |

【図2】



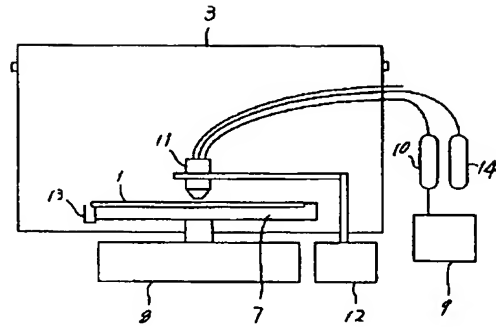
- 14-吸引用マイクロシリンジ

【図3】

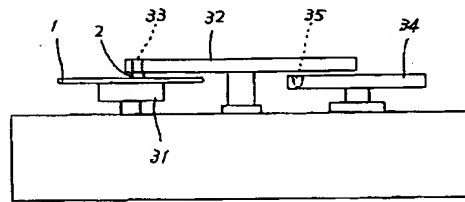


12 - 液滴  
15 - 供給用ノズル  
16 - 吸引用ノズル

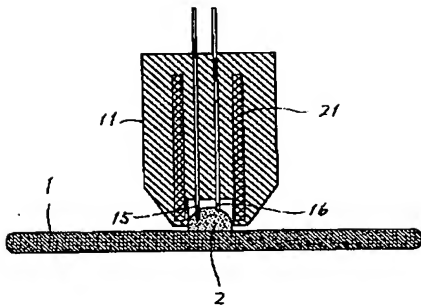
【図4】



【図6】



【図5】



21 - 加熱手段